

PREVENCION DE LA CONTAMINACION



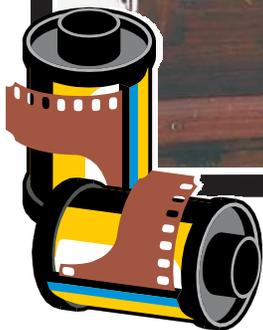
en el

Revelado de Fotografías



11089933

MIAMI-DADE



Este folleto ofrece información acerca de las emisiones al medio ambiente.
El mismo ha sido preparado por el Departamento de Administración
de Recursos Ambientales del Condado Miami-Dade.

Prevención de la Contaminación en el Revelado de Fotografías

Ultima Actualización: Agosto 1999

Publicado por: Condado Miami- Dade
Departamento de Administración de Recursos Ambientales
33 S.W. 2nd. Avenue, Miami, Florida 33130-1540
Teléfono: (305) 372-6789

Director: John W. Renfrow, P.E.



Directores Asistentes: Carlos Espinosa, P.E.
Alyce Robertson
Dr. Douglas Yoder

Editores: David Bromfield, Nichole L. Hefty, Julio Calle

Este documento se publica para ayudar a educar a las empresas y al público en general sobre algunas cuestiones del medio ambiente que nos afectan. En este folleto se sugieren opciones que podrán ayudar a las empresas a funcionar en forma adecuada con respecto al medio ambiente. Estas opciones están basadas en la experiencia y en ideas sencillas de sentido común. Muchas de dichas opciones van más allá de lo requerido para mantener el cumplimiento de las regulaciones. Para las regulaciones específicas, sírvase remitirse al Capítulo 24 del Código del Condado Miami-Dade ("Ordenanza del Condado Miami-Dade para la Protección del Medio Ambiente").



Alexander Penelas
Alcalde

JUNTA DIRECTIVA DE COMISIONADOS DEL CONDADO

Gwen Margolis, Presidente

Betty T. Ferguson.....	Distrito 1	Katy Sorenson.....	Distrito 8
Dorrin Rolle.....	Distrito 2	Dennis C. Moss.....	Distrito 9
Dra. Bárbara M. Carey-Shuler.....	Distrito 3	Javier D. Souto.....	Distrito 10
Gwen Margolis.....	Distrito 4	Miguel Díaz de la Portilla.....	Distrito 11
Bruno A. Barreiro.....	Distrito 5	Dra. Miriam Alonso.....	Distrito 12
Pedro Reboredo.....	Distrito 6	Natacha Seijas Millán.....	Distrito 13
Jimmy L. Morales.....	Distrito 7		

Merrett R. Stierheim, Administrador del Condado
Robert A. Ginsburg, Procurador del Condado
Harvey Ruvín, Secretario de las Cortes

El Condado Miami-Dade proporciona igualdad de acceso y de oportunidades de empleos y servicios, y no practica discriminación por motivos de incapacidad. Esta es la política del Condado Miami-Dade para cumplir con todos los requerimientos de la Ley sobre Ciudadanos Norteamericanos con Incapacidades.

Expresamos nuestro sincero agradecimiento al Departamento de Protección Ambiental del Estado de la Florida (FDEP) por habernos proporcionado fondos para ayudar a la elaboración y distribución de este folleto.



INDICE

¿Por qué debo leer este folleto?.....3	Formación de imágenes digitales.....10
Los desperdicios son importantes.....4	Tecnología “de la computadora a la placa”.....11
Desperdicios peligrosos.....4	Películas fotográficas (y papeles).....11
Manejo y eliminación de desperdicios peligrosos.....5	¿Cuál es la preocupación por desechar plata?.....12
Desperdicios "no peligrosos" regulados.....7	Revelado de materiales fotográficos con base de plata.....12
Desperdicios que se liberan a la atmósfera.....7	Recuperación de plata de soluciones para revelado de fotografías.....14
Materiales peligrosos.....7	Recuperación de plata de las películas o papeles fotográficos.....18
Tanques de almacenamiento.....7	Opciones para reducir otros desechos sólidos.....18
¿A dónde va a parar ese desagüe?.....8	Números telefónicos de contactos.....19
¿En que consiste la <i>Prevención</i> de la <i>Contaminación</i> ?.....9	
Permisos.....10	

¿POR QUE DEBO LEER ESTE FOLLETO?

¡Está escrito para usted!

Se han llevado a cabo esfuerzos especiales para elaborar un folleto que sea informativo y fácil de leer. Aunque incluye una gran cantidad de información, este se presenta en un formato claro y comprensible.

Es la ley

Como dueño de negocio, operador o empleado, usted tiene la responsabilidad de cumplir con las muchas regulaciones federales, estatales y locales. Este folleto puede ayudarle a cumplir con dichas regulaciones.

Es su dinero

El manejo y la eliminación adecuada de los desperdicios pueden ser costosos. Además, manipulación y eliminación inadecuadas pueden dar lugar (por concepto de limpieza) a costos y multas aún más elevados. Si usted reduce la cantidad de desperdicios que genera su empresa, puede evitar algunos de esos costos.

Es nuestro medio ambiente

Todos respiramos el mismo aire, bebemos la misma agua y caminamos sobre la misma superficie. Cuando contaminamos el medio ambiente, los únicos perjudicados somos nosotros y nuestros hijos.

LOS DESPERDICIOS SON IMPORTANTES

Los desperdicios pueden presentarse en muchas formas diferentes. Aunque estamos interesados especialmente en los desperdicios peligrosos, todo tipo de desperdicio deberá ser reducido o eliminado, siempre que sea posible. Cualquier cosa que salga de su empresa que no sea un producto o un servicio es un desperdicio. ¿Qué tipos de desperdicios hay en su negocio?



DESPERDICIOS PELIGROSOS

Un desperdicio se considera **peligroso** si:

1) Tiene una o más de las siguientes características:

Inflamabilidad (D001)

Los desperdicios inflamables hacen combustión o se incendian fácilmente. Tienen un punto de ignición menor de 140 °F, o un contenido de alcohol de 24 % o más. (El punto de ignición es la temperatura más baja en la cual el vapor de un líquido combustible se puede encender en la atmósfera).



Corrosividad (D002)

Los desperdicios corrosivos son líquidos que disuelven metales y otros materiales, o queman la piel. Tienen un pH inferior a 2, o superior a un pH de 12.5.



Reactividad (D003)

Los desperdicios reactivos son inestables y reaccionan en forma rápida o violenta ante un impacto, al calor o la presión, o cuando se mezclan con agua o con otras sustancias.



Toxicidad (D004)

Los desperdicios tóxicos tienen, por lo general, efectos adversos para la salud. Solo necesitan contener una pequeña cantidad de ciertos materiales, tales como metales pesados o materias orgánicas tóxicas.



- Q 2) Aparece identificado como desperdicio peligroso en el Código de Regulaciones Federales, 40 CFR Parte 261.** Esta lista es muy extensa y es probable que incluya productos químicos que usted usa diariamente. Si no está seguro al respecto, le sugerimos que se remita a la lista citada y que mande a analizar sus desperdicios a un laboratorio.

MANEJO Y ELIMINACION DE DESPERDICIOS PELIGROSOS

Es muy importante manejar los desperdicios peligrosos adecuadamente, con el objetivo de garantizar la salud y la seguridad de la población, así como de proteger el medio ambiente. A continuación ofrecemos algunos aspectos importantes que debemos considerar:

- ▶ Nunca vierta líquidos de desecho sobre la tierra, a desagües pluviales ni a los desagües del negocio.
- ▶ Nunca mezcle desperdicios peligrosos con desperdicios no peligrosos. Basta con solo una pequeña cantidad de desperdicios peligrosos para que toda la mezcla se vuelva peligrosa y más costosa de eliminarla adecuadamente.

Contenedores

- ▶ Mantenga los recipientes en buen estado. Evite que se produzcan fugas, rupturas, y la acumulación de agua de lluvia encima de los tanques.
- ▶ Si un recipiente tiene fugas, traslade sus contenidos a un nuevo contenedor.
- ▶ Mantenga las tapas puestas y los recipientes cerrados cuando no se estén utilizando.
- ▶ Use embudos cuando vierta líquidos.
- ▶ Use recipientes que sean compatibles con los desperdicios que se almacenarán en los mismos.
- ▶ No mezcle diferentes tipos de desperdicios, ni los que sean incompatibles, en el mismo contenedor.

Rótulos

El rótulo o la etiqueta apropiada puede reducir el número de accidentes y asegurar la eliminación adecuada de los desperdicios.

Este rótulo muestra parte de la información que deberá incluirse.

DESPERDICIO PELIGROSO
(o *DESPERDICIO NO PELIGROSO*)
LAS LEYES FEDERALES PROHIBEN DESECHARLO DE MANERA INADECUADA

Si lo encuentra, por favor, comuníquese con la policía o con la autoridad de seguridad pública más cercana, o con la U.S. EPA.

<tipo de desperdicio>

<el nombre y la dirección de su negocio, y el número de la declaración de aduana>

<fecha de comienzo de la acumulación>

(*fecha en que los desperdicios fueron colocados por primera vez en el contenedor*)

<números del código federal del desperdicio>

Áreas de Almacenamiento de Desperdicios

- ▶ Trate de almacenar todos los desperdicios peligrosos en una sola área; sin embargo, no almacene materiales incompatibles juntos. Puede establecer puntos de recogida auxiliares para trabajos en desarrollo, pero los desperdicios deberán trasladarse al área principal de almacenamiento una vez que el contenedor se llene o cuando no se esté utilizando.
- ▶ Un contenedor auxiliar o una estructura de almacenamiento deberá ser disponible, cuya capacidad pueda retener por lo menos el 110% de la capacidad del contenedor de mayor tamaño, en caso de que se produzcan fugas, derrames o perforaciones. El contenedor auxiliar o estructura deberá tener una superficie impermeable (sellada) y estar protegido, preferiblemente bajo techo.
- ▶ Asegúrese de dejar suficiente espacio libre entre los contenedores, a fin de poder realizar una inspección detallada si se producen fugas o daños.
- ▶ *Verifique los requisitos del Departamento de Bomberos.*



Transportación y Eliminación

- ▶ Los desperdicios peligrosos deberán ser transportados por un transportador autorizado por DERM, DEP y EPA a una planta de tratamiento, almacenamiento y eliminación que esté aprobada por EPA. (Ver la *página 20* para una lista de números telefónicos)
- ▶ Utilice los servicios de compañías autorizadas y de buena reputación para transportar y desechar los desperdicios. Usted será siempre responsable de cualquier desperdicio peligroso que genere; será una responsabilidad que durará de por vida. Aunque tenga la documentación adecuada, usted puede ser responsable por la limpieza, si sus desperdicios contribuyen a la contaminación del medio ambiente.

Inspecciones y Mantenimiento de Registros

- ▶ Cualquier instalación que genere desperdicios peligrosos deberá obtener un número de identificación de la EPA. (Ver la *página 20* para una lista de números telefónicos).
- ▶ Conserve durante un mínimo de tres (3) años todos los registros referentes a los desperdicios peligrosos que se hayan manipulado en la instalación. Estos incluyen los manifiestos y cualquier otra constancia que documente las cantidades de los desperdicios almacenados, reutilizados o transportados a otro lugar para eliminación.
- ▶ Conserve durante un mínimo de tres (3) años todos los registros de pruebas de laboratorio.
- ▶ Conserve durante un mínimo de cinco (5) años los formularios de restricción de eliminación a la tierra.
- ▶ Inspeccione, por lo menos una vez por semana, los contenedores y las áreas de almacenamiento para ver si se han producido fugas o daños, y mantenga, durante un mínimo de tres (3) años, un diario de las inspecciones del lugar.
- ▶ Conserve durante un mínimo de tres (3) años cualquier constancia relacionada con entrenamientos.

DESPERDICIOS "NO PELIGROSOS" REGULADOS

Aunque hay materiales que no están clasificados como desperdicios peligrosos a nivel federal, hay muchos de ellos que están regulados rigurosamente por el Condado Miami-Dade. En caso de duda, considere cualquier material como desperdicio peligroso hasta cuando se pueda verificar que no lo es, y entonces determine cuáles son las medidas adecuadas para su manejo y eliminación. Un ejemplo común de este tipo de desperdicio es el aceite de motor.

DESPERDICIOS QUE SE LIBERAN A LA ATMOSFERA

Hay muchos desperdicios que se liberan a la atmósfera por medio de la evaporación, por procesos de combustión o de otro modo. La emisión de muchos de estos productos químicos está regulada y requiere un permiso, el cual depende de la cantidad liberada. Aquí se incluyen las partículas en suspensión, el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de carbono (CO₂), los óxidos de nitrógeno (NOx), los clorofluorocarbonos (CFCs), los Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs) y muchos otros "Contaminantes Peligrosos para la Atmósfera" (HAPs).

MATERIALES PELIGROSOS

Aunque regulados en forma menos rigurosa que los **desperdicios** peligrosos, el almacenamiento y el manejo de **materiales peligrosos** tienen igual importancia. Muchas de las prácticas de almacenamiento y manejo descritas sobre los desperdicios peligrosos deberán, y en algunos casos obligatoriamente, aplicarse también a los materiales peligrosos. Esto incluye ciertas medidas de rotulación y de prevención de derrames.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO

- ▶ Antes de instalar, modificar, reparar o retirar cualquier sistema de tanques de almacenamiento, es necesario someter a DERM propuestas al respecto y deberán ser aprobadas.
- ▶ La mayoría de los tanques requieren un registro estatal vigente y un permiso de operación concedido por DERM.
- ▶ Los tanques regulados deberán tener aprobado un sistema para detección de fugas.
- ▶ Asegúrese de que los tanques, las tuberías y los equipos de distribución automática estén fabricados con materiales adecuados que sean resistentes a la corrosión.
- ▶ Considere remover los tanques pequeños subterráneos, como los de aceite usado, y reemplácelos con sistemas de almacenamiento en la superficie.
- ▶ Si usted tiene alguna pregunta acerca de tanques de almacenamiento subterráneos, favor comunicarse con la Sección de Tanques de Almacenamiento de DERM (ver la *página 20* para una lista de números telefónicos).



En el sur de la Florida, nuestra agua potable proviene del agua que llena las pequeñas grietas y poros de las rocas que están apenas a unos pocos pies de profundidad debajo de la tierra. Esta agua se bombea a una planta de tratamiento y de ahí a nuestros hogares. Por ese motivo, todos debemos tener cuidado de no contaminar la tierra ni las aguas del subsuelo.

¿ADONDE VA A PARAR ESE DESAGÜE?

Es importante conocer que tipos de desagües hay en su instalación:

Desagües Pluviales

¡Estos desagües son para el **agua de lluvia solamente!** Generalmente se encuentran a lo largo de las calles o en estacionamientos, y descargan directo a un cuerpo de agua cercano (lago, canal) o permiten que el agua se filtre en la tierra. Las áreas que rodean estos desagües deben mantenerse limpias y libres de derrames y escombros.

Desagües que Conducen a Tanques Sépticos

¡Estos desagües sólo se utilizan para **aguas residuales domésticas!** Los tanques sépticos permiten un breve tiempo de retención para que las bacterias comiencen a descomponer los desperdicios domésticos. De ahí, estas aguas de desecho pasan directamente al subsuelo. Nunca deberá permitirse que las aguas industriales de desecho (ni siquiera las pequeñas cantidades provenientes de lavarnos las manos para eliminar productos químicos de las mismas) se viertan a esos desagües, ya que dichas aguas:

- 1) pueden matar las bacterias, lo cual, con frecuencia, requiere de un costoso vaciamiento del tanque.
- 2) pueden directamente contaminar nuestra agua potable.
- 3) pueden contaminar su propiedad, lo cual requerirá realizar limpiezas costosas.

Desagües que Terminan en Alcantarillas Sanitarias

Estos desagües están diseñados principalmente para las aguas residuales domésticas, pero pueden tolerar niveles muy bajos de contaminantes industriales. Es posible obtener una lista de dichos niveles de contaminantes (vea en la *página 20 "normas para alcantarillas sanitarias"* para obtener información sobre los contactos). Las alcantarillas sanitarias se componen de una red de tuberías que conducen las aguas residuales hasta una planta de tratamiento, donde son sometidas a un tratamiento mínimo antes de ser descargadas al mar, a muchas millas de la costa.

RECUERDE: *Nunca vierta solventes inflamables a ningún sistema de alcantarillado. Esto puede causar daño al medio ambiente y/o ser peligro de incendio y explosión.*

¿EN QUE CONSISTE LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN?

Una vez que usted haya generado algún tipo de desperdicio o contaminante, su única opción será el **control** de la contaminación (tratamiento y eliminación). ¿Que sucedería si, en vez de controlar, usted redujera o eliminara los desperdicios o contaminantes de donde se originan? En ese caso usted estaría poniendo en práctica las medidas de **prevención** de la contaminación, al evitar, desde un principio, la creación de desperdicios. Este folleto proporciona información tanto sobre la **prevención** como sobre el **control** de la contaminación.



Beneficios de Prevenir la Contaminación

- ▶ Reducción de gastos operativos a través del aumento de la eficiencia.
- ▶ Reducción del riesgo de responsabilidad.
- ▶ Mejoramiento de la imagen de la compañía.
- ▶ Protección de la salud pública y del medio ambiente.

Poniendo en práctica su plan de Prevención de la Contaminación

Con mucha frecuencia, las cosas se realizan de una forma determinada, porque "Siempre se han hecho de ese modo". Pues bien, ¡ya es hora de cambiar! DERM le urge a todas las empresas que reduzcan su volumen de desperdicios mediante la implementación de un programa de prevención de la contaminación. He aquí cómo se realiza:

- ▶ Comprométase a prevenir la contaminación.
- ▶ Invite a otros empleados a participar y a hacer sugerencias.
- ▶ Evalúe los tipos y las cantidades de desperdicios que se generan.
- ▶ Encuentre formas de reducir la cantidad de desperdicios que se generan.
- ▶ Haga los cambios necesarios para reducir el volumen de desperdicios.

Muchas opciones para reducir los desperdicios se basan en el sentido común, y no cuesta implementarlas. Este folleto contiene algunas ideas que ayudan a comenzar el proceso. Es posible que en su taller ya estén poniendo en práctica medidas de prevención sin darse cuenta de ello. No lo olvide. *"Una onza de prevención (de contaminación) es mejor que una libra de cura"*.

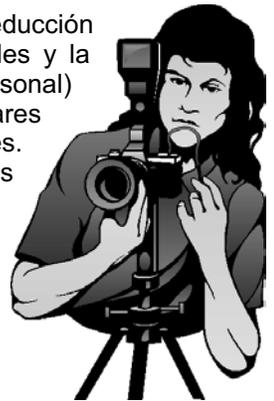
Prevención de la Contaminación en el Revelado de Fotografías

PERMISOS

La mayoría de las instalaciones industriales del Condado Miami-Dade están obligadas a tener un permiso de DERM. Los permisos son obligatorios para las tiendas que procesan fotografías, incluyendo las que revelan rollos, las que imprimen fotos, las instalaciones médicas y aquellas instalaciones en las que se realizan pruebas industriales no destructivas de rayos X. Además, es posible que DERM y otras agencias medio ambientales exijan otros permisos. Entre los permisos se pueden incluir los relacionados con emisiones al aire y a la generación de desechos peligrosos y de desechos médicos. ¿Tiene usted permisos actualizados para sus actividades? (Vea la *página 20* para obtener información acerca de la forma de comunicarse sobre este asunto).

FORMACION DE IMAGENES DIGITALES

Adelantos significativos en la tecnología de las computadoras -y la reducción en los costos- han hecho que la formación de imágenes digitales y la impresión de las mismas desde una “*desktop*” (computadora personal) esté al alcance de muchas personas: desde entusiastas particulares que usan la computadora en su casa, hasta impresores profesionales. Muchos usuarios ya han cambiado, y continúan cambiando, las tradicionales películas de fotografía por las imágenes digitales.



Muchos fotógrafos tienen ahora la posibilidad de escoger entre el uso de las placas tradicionales con base de plata, que se revelan con sustancias químicas, y el cambio a la fotografía digital, utilizando computadoras personales.

Igualmente, el sector de las imprentas y tipografías han visto que muchas funciones relacionadas con la fotografía -y otras funciones que se hacen antes de la impresión, tales como la tipografía, el barrido, el retoque y las separaciones; funciones que eran realizadas por proveedores de servicios especializados con medios analógicos- pueden hacerse ahora digitalmente, por la industria del diseño, o directamente por los impresores.

Cada tecnología tiene sus beneficios y sus desventajas. Para muchos, las tradicionales películas con base de plata siguen ofreciendo una mayor resolución y mejor calidad de imagen, por un bajo precio. Algunas desventajas de este método tradicional incluyen el tiempo de revelado, las sustancias químicas que se emplean, y los costos recurrentes del revelado. También pueden ser mínimos los beneficios si, de todas maneras, las imágenes serán retocadas, o manipuladas, con métodos digitales.

Otros ven beneficios en la formación de imágenes digitales, dado que se puede captar una imagen que puede casi instantáneamente transferirse a un formato electrónico, para manipularla o transmitirla. No obstante, los costos directos de este método digital siguen siendo altos si se comparan con los anteriores, en especial si se le incluye a la computadora una memoria de almacenamiento de gran capacidad para muchas fotos.

TECNOLOGIA “DE LA COMPUTADORA A LA PLACA” (CTP, su sigla en inglés)

Los impresores de rotograbado han podido implementar por años un flujo de trabajo operacional completamente digital, antes de la tirada de las pruebas de prensa; y ahora, las impresoras *offset* (impresoras por transferencia) han empezando a emular esta tendencia a través de la tecnología "de la computadora a la placa". En el proceso CTP, todas las imágenes que se han de imprimir se registran de forma automática y directa en la placa de impresión, a partir de los datos digitales, sin placa intermediaria. Así, toda placa es un "master" que se hace directo, a partir de los mismos datos digitales. El proceso CTP puede producir puntos más precisos que los de las placas convencionales con imágenes; el proceso registra mejor, reproduce con más fidelidad una mayor gama de tonos, genera menos ganancia de puntos y acelera de manera significativa la preparación para prensa. Los clientes, por lo general, se benefician al tener más flexibilidad, en un tiempo de espera más corto.

PELICULAS FOTOGRAFICAS (y papeles)

Aunque las películas de halogenuro de plata son el tipo más común de medio fotográfico, hay otros medios disponibles. Los sustratos utilizados son, por lo general, poliéster, acetato de vinilo o vidrio.

- ▶ **Las películas de halogenuro de plata** se revisten de una emulsión fotográfica que suele incluir sales como cloruro de plata (AgCl) o bromuro de plata (AgBr), suspendidas en una gelatina.
- ▶ **Las películas vesiculares** se revisten de una resina termoplástica y una sal diazónica, fotosensible. Estas películas se demoran más en revelarse, pero evitan los problemas relacionados con su eliminación.
- ▶ **Las películas de fotopolímeros** utilizan negro de carbón; y se procesan en una solución básica débil. Este tipo de película también se demora más en revelarse, pero se evitan los problemas relacionados con la eliminación de plata.
- ▶ **Las películas electrostáticas** dependen de una carga electrostática que las hace fotosensibles, y de un virador (*toner*) líquido, que produce la imagen después que la película se ha expuesto a la luz. Estas películas se revelan a casi la misma velocidad que las de halogenuro de plata; y logran una muy alta resolución. También evitan los problemas relacionados con la eliminación de plata.

Las instalaciones que no son exclusivamente para revelado de fotografías -y que pueden seleccionar el tipo de película que van a emplear- deben investigar estos diferentes tipos. La evaluación incluirá la calidad de la producción, los costos y otras posibles cuestiones relacionadas al medio ambiente.



¿CUAL ES LA PREOCUPACION POR DESECHAR PLATA?

La plata es el principal desecho tóxico que se genera al revelar fotografías. Esto pudiera confundir, porque casi todos los días vemos y utilizamos plata sin ningún daño: nos ponemos joyas de plata, comemos con utensilios de plata; y es posible que hasta tengamos empastes de plata en nuestra dentadura. De cualquier manera, hay que tener presente que la plata se encuentra en varias formas. La plata metálica, que es la que hemos mencionado que no nos daña, no se considera tóxica. Sin embargo, la plata disuelta, el catión plata (Ag^+), es muy tóxico para los organismos acuáticos.

También debe destacarse que el catión plata es muy reactivo; y, muy rápido, formará compuestos con otros compuestos del medio ambiente, como los sulfuros y los cloruros. Los compuestos resultantes poseen niveles variables de toxicidad; y a algunos se les considera inclusive no tóxicos. La plata hallada en el baño fijador utilizado en el revelado de fotografías se encuentra, por lo general, en forma no tóxica, de tiosulfato de plata. Sin embargo, no existe garantía sobre el compuesto que formará la plata que se deseché; por ello, las regulaciones suelen basarse en la concentración total de plata.

REVELADO DE MATERIALES FOTOGRAFICOS CON BASE DE PLATA

Más adelante aparecen diagramas de flujo simplificados para el revelado de películas a color y en blanco y negro. Algunos pasos para reducir los desechos generados incluyen:

- ▶ **Usar una "cubeta de detención"** que contenga un ácido débil, normalmente ácido acético, antes del fijador, para que ayude a neutralizar cualquier agente alcalino de revelado que se haya pasado a la película fotográfica.
- ▶ **Monitorear y reducir con regularidad- las concentraciones de plata en los baños fijadores** es muy importante. Por encima de una concentración determinada (~2 gramos/litro) se forman compuestos insolubles que no pueden quitarse fácilmente de la emulsión fotográfica. Además, si se reduce la concentración de plata en el baño fijador, se reduce la cantidad de plata que pasa al agua de enjuague. Por lo general, es más fácil y más barato quitar la plata de las soluciones muy concentradas.
- ▶ **Usar "rodillos de goma" para quitar la solución en exceso** que hay en las películas fotográficas antes de pasar al próximo paso; esto, para reducir el arrastre de sustancias químicas. Es importante que se usen los rodillos de goma sólo después que se haya fijado y endurecido la imagen de la película.
- ▶ **Utilizar un enjuague en varias etapas con flujo a contracorriente**, en lugar de un enjuague en un solo paso. El agua entra en el tanque último de enjuague final y luego fluye desde ahí al tanque del primer enjuague. El agua de desecho proveniente del primer tanque de enjuague puede entonces entrar al sistema de tratamiento aprobado y, luego, a las aguas de alcantarillado. Esto puede reducir el uso de agua para enjuague hasta en 90 %.
- ▶ **Verter las sustancias químicas del revelado de fotografías en contenedores de almacenamiento** hasta que se necesiten otra vez. Esto resulta especialmente útil para las pequeñas operaciones de revelado manual. En todas las operaciones se deben cubrir los tanques y contenedores cuando no estén en uso, para reducir la posibilidad de que se derramen o de que se contaminen las sustancias químicas.

Materiales fotográficos típicos en blanco y negro

PELICULA/PAPEL
SIN REVELAR

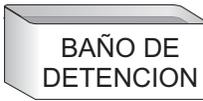
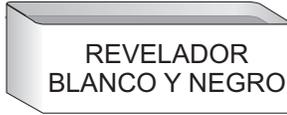


Solución
de Revelado...

Solución del Baño
de Detención...

Solución
Fijadora...

Agua
de Enjuague ...



Materiales fotográficos típicos a color (*negativo de la película*)

PELICULA SIN
REVELAR



Solución
de Revelado...

Blanqueador
(EDTA Férrico)

Agua
de Enjuague ...

Solución
Fijadora...



Solución
Estabilizadora...

Agua
de Enjuague ...



Materiales de desecho

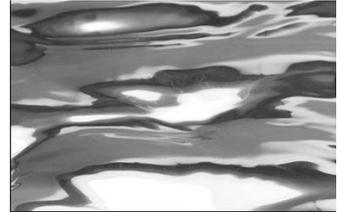
Estos procesos y otros relacionados con los mismos pueden producir desechos, entre los que se incluyen:

- ⊗ Reveladores.....*hidroquinina*
- ⊗ Fijador (o fijador blanqueador).....*alta concentración de plata*
- ⊗ Blanqueador de revelado.....*alta concentración de plata*
- ⊗ Estabilizador sin lavar.....*alta concentración de plata*
- ⊗ Sustancias de limpieza.....*alta concentración de cromo o alto pH*
- ⊗ Agua de enjuague.....*(bajas) concentraciones de plata*
- ⊗ Residuos de películas fotográficas y papeles.....*desechos sólidos*
- ⊗ Envases plásticos de películas.....*desechos sólidos*

RECUPERACION DE PLATA DE SOLUCIONES PARA REVELADO DE FOTOGRAFIAS

La plata contenida en las aguas de desecho provenientes del revelado de fotos hace de la recolección y el tratamiento de estas sustancias químicas un requisito para proteger el medio ambiente, así como una necesidad económica para la mayoría de las compañías. Esta plata puede recuperarse en alguna forma; y, a menudo, puede venderse después.

En el Condado Dade, el límite de descarga a las aguas de alcantarillado respecto de la concentración de plata es de 0.4 ppm. Quienes descargan plata deberán consultar a DERM, ya que tal límite puede cambiar.



Las opciones para el tratamiento y la recuperación de las soluciones que llevan plata disuelta pueden incluir uno o más de los siguientes métodos:

- ▶ Evaporación/Destilación
- ▶ Tratamiento fuera del sitio
- ▶ Desplazamiento metálico
- ▶ Recuperación electrolítica
- ▶ Intercambio iónico
- ▶ Precipitación química

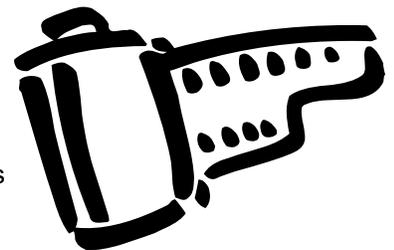
Evaporación/Destilación

La evaporación no es una opción de tratamiento en sí misma, sino más bien un método para reducir el volumen e incrementar, consecuentemente, la concentración de las soluciones de plata antes de utilizar una de las otras opciones de tratamiento. La solución concentrada o el sedimento restante deben ser tratados de manera apropiada. La evaporación puede mejorar la eficiencia de las otras opciones y reducir los costos. El equipo se considera una unidad de destilación si el destilado se recoge y se condensa. El destilado suele ser agua "pura", que puede volver a utilizarse.

Tratamiento Fuera del Sitio

Un transportador autorizado puede embarcar los desechos que llevan plata, fuera del sitio, para su tratamiento y recuperación, en una instalación aprobada. Las soluciones que contienen más de 5 ppm de plata generalmente se consideran desecho peligroso, de acuerdo con la Ley de Recuperación y Conservación de Recursos (RCRA, su sigla en inglés). Esta ley establece requisitos específicos para quienes generan desechos peligrosos; que incluyen la colocación adecuada de etiquetas, el almacenamiento, la eliminación y el reporte de los mismos. Algo al respecto aparece descrito en la *página 4 "Desperdicios Peligrosos"*. Dichos desechos pueden ser soluciones con plata disuelta, o pueden ser los sedimentos referidos.

Incluso la plata metálica que se recupera por alguno de los otros métodos suele enviarse fuera del sitio, a una instalación de reciclaje de metales. Una de las ventajas de recuperar plata metálica primeramente en su negocio, es que usted recibe más dinero por una plata de mejor calidad; y se evita algunos de los requisitos exigidos a los que producen desechos peligrosos.



Desplazamiento Metálico

El desplazamiento metálico es un método de costo relativamente bajo, que logra niveles bastante aceptables de recuperación de plata. En el desplazamiento metálico, un metal sólido más activo como el hierro puede utilizarse para desplazar otro metal, en este caso, la plata iónica en solución. La plata que estaba disuelta se reduce a plata metálica; con lo cual se saca de la solución.

La reacción de intercambio depende del tiosulfato de plata en solución, el cual entra en contacto con la superficie del hierro. La plata se recupera como residuo. Un solo cartucho puede reducir la concentración de plata hasta en 90%; y dos cartuchos en serie pueden reducirla hasta en 95%. Sin embargo, la solución resultante tendrá ahora una alta concentración de hierro iónico.

Los buenos cartuchos para el desplazamiento metálico aseguran que se logre un contacto controlado, puesto que miden la solución de plata mediante un cartucho de hierro. Contienen hierro metálico en formas tales como lana de fibras cortadas, lana de fibras tejidas en espiral, una malla densa de hierro, o placas de hierro empotradas, colocadas dentro de un soporte de fibra de vidrio.

Capacidad del cartucho

Cada cartucho tiene un límite en cuanto a la cantidad de solución que puede ser tratada para recuperar plata. Los fabricantes suelen ofrecer valores de uso, en términos de la cantidad de galones de solución que pueden ser tratados, o del tiempo de vida útil del cartucho, cualquier circunstancia que se manifieste primero.

Medida y registro

Utilice papel de análisis de plata para comprobar periódicamente (dependiendo del volumen) residuos de plata que penetren; y cuando sea necesario sustituir los cartuchos de inmediato.

Velocidad de flujo:

Son de vital importancia el tamaño apropiado y la utilización de una bomba dosificadora idónea (o por lo menos una válvula reductora del flujo, cuando se trate de volúmenes bajos). Si la solución fluye a través del cartucho con demasiada rapidez, no habrá tiempo suficiente para que se produzca la reacción de desplazamiento. Es importante recalibrar los medidores periódicamente.



Canalización:

Es posible que empiecen a desarrollarse pequeños canales en el material de hierro, a medida que se vaya gastando el área de la superficie activa. Entonces, la solución fluirá a través de tales canales, de baja resistencia, y se pondrá en contacto con una muy pequeña cantidad de hierro. Algunos consejos para combatir esto son:

- ▶ Seleccione el cartucho del tamaño apropiado para el volumen promedio de su solución
- ▶ Llene el cartucho con agua antes de añadir solución.
- ▶ Regule la velocidad del flujo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Obstrucción:

La obstrucción del cartucho debida a daños físicos o a la acumulación de óxido puede limitar el flujo de solución; y a veces puede causar derrames:

- ▶ Enjuague periódicamente las tuberías con agua caliente, los días que pasan varias horas durante las cuales no fluye solución a través del cartucho.

pH

El pH óptimo para el desplazamiento metálico usualmente es entre 4.5 y 5.5. Un pH muy bajo en el hierro promedio hace que el desplazamiento sea demasiado rápido. Un pH muy alto hace que sea muy lento o no ocurra el desplazamiento metálico o reacción química que se espera.

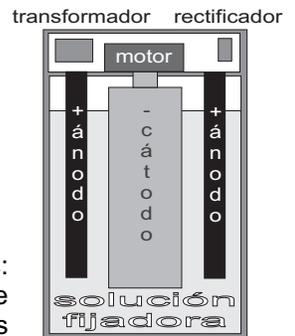
Unidades para Recuperación Electrolítica de Plata

En la recuperación electrolítica de plata se pasa una corriente eléctrica directa controlada entre dos electrodos suspendidos en una solución rica en plata iónica. Al electrodo de carga negativa que suele hacerse, por lo general de acero inoxidable se le denomina cátodo. El electrodo con carga positiva se llama ánodo. Las "salidas en placa" de la plata que se deposita en el cátodo se producen como metal casi puro; y el tiosulfato se oxida en el ánodo.

La cantidad y la calidad de la plata que se depositan como "salidas en placa", y la eficiencia del proceso, se controlan mediante:

- ▶ la concentración de plata en la solución
- ▶ el amperaje de la operación
- ▶ el tiempo que la solución está expuesta a la corriente
- ▶ el movimiento de la solución a través de los electrodos.

Las unidades electrolíticas pueden encontrarse en dos variantes: unidades por lote, o unidades por flujo. Las unidades por lote empiezan a operar una vez que la solución alcanza cierto nivel. Las unidades por flujo operan en forma continua, y van recuperando plata a medida que la solución recircula a través de la unidad.



En algunos casos, la solución con plata disuelta puede volver a usarse. Desafortunadamente sólo empleando este método no se pueden lograr niveles de concentración de plata demasiado bajos; y a menudo suele utilizarse junto con uno de los otros sistemas de tratamiento. Algunos consejos para un mejor desempeño incluyen:

Concentración de plata

La eficiencia de recuperación electrolítica es mayor cuando la concentración de plata en la solución es mayor. Por lo tanto, debe tenerse en cuenta que deben ser mínimos los rellenos de solución que se hagan.

Tiempo y amperaje

La mayoría de las unidades modernas operan automáticamente, pero si usted ajusta la corriente para el recubrimiento electrolítico, o el tiempo que va a estar la mezcla en proceso, debe saber que "más" no siempre significa "mejor". Si la corriente es demasiado alta -o el tiempo demasiado prolongado- las salidas en placa estarán ennegrecidas y fangosas, y, por

lo general, se deslizarán longitudinalmente del cátodo hacia el fondo de la unidad. (Esto se conoce como "sulfuración"; y resulta en una plata sucia, de baja calidad). El cátodo puede, por último, cubrirse con un precipitado negro de sulfuro, lo que hace inapropiado seguir recuperando plata. Siga las recomendaciones del fabricante.

pH

Es posible que sea necesario hacer pocos ajustes o ninguno para volver a usar la solución fijadora. Se recomienda que no se sobrepase un pH de 8.5, ya que esto puede terminar en niveles significativos de amoníaco que escapa al aire.

Concentración de sulfitos

El sulfito, componente esencial del baño fijador, se consume de la solución a medida que la plata se deposita; y puede ser un problema, especialmente con unidades de recirculación continua por las tuberías. Pregunte a sus proveedores, para determinar si usted debe utilizar un baño fijador con una concentración mayor de sulfitos.

Columnas de Intercambio Iónico

La plata en solución en concentraciones bajas puede eliminarse bombeando la solución a través de una columna de resina de intercambio iónico. Sin embargo, debido a que altas concentraciones pueden sobrecargar rápidamente estas unidades, dicha tecnología es solo conveniente para el agua de lavado y no para las soluciones fijadoras. También puede utilizarse como pulimento final para las soluciones de plata ya tratadas con alguna otra tecnología.

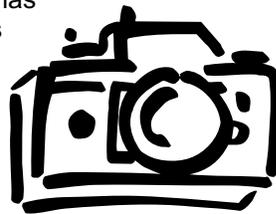


Este proceso es un intercambio iónico reversible, entre un sólido (la resina) y un líquido (una solución que contiene sales ionizadas). En este caso de soluciones de baja concentración de plata, el tiosulfato de plata es adsorbido sobre la resina. Periódicamente se puede sacar la columna y enjuagar la resina con una solución diluida de ácido sulfúrico, para descomponer el tiosulfato de plata a sulfuro de plata, para que se mantenga en la columna de intercambio iónico. De esa manera la resina "se recarga"; y puede utilizarse para muchos ciclos antes que se la incinere finalmente y se recupere la plata. La recuperación de plata suele hacerse fuera del sitio.

Una columna sola puede reducir la concentración de plata en el agua de lavado hasta en 90%, y dos columnas en serie pueden reducir la concentración hasta en 99%. Con esta tecnología pueden lograrse concentraciones tan bajas como 0.1 ppm.

Concentración de tiosulfato

Altas concentraciones de tiosulfato pueden hacer realmente que la plata se salga de la resina y vuelva a la solución. Este es otro motivo por el cual las soluciones fijadoras sin tratar no son convenientes para las columnas de intercambio iónico. Una sugerencia que se ha hecho: desplatar soluciones ricas en plata, utilizando algún método adecuado tal como una unidad electrolítica y posteriormente, a una velocidad que sea la adecuada para la velocidad normal de relleno de la solución, medir las soluciones desplatadas dentro del flujo del agua de lavado. Esta agua de lavado se pasa luego a través de una columna de intercambio iónico.



Velocidad del flujo

El tamaño y el uso adecuado de una bomba dosificadora (o al menos de una válvula reductora de flujo cuando se trate de volúmenes bajos) son de suma importancia. Si la solución fluye a través de la columna con demasiada rapidez, no habrá tiempo suficiente para que se produzca la reacción. Un límite típico es 1 volumen del lecho de la resina por minuto. Es importante volver a calibrar los metros periódicamente.

Control del crecimiento biológico

Las algas, las bacterias y los hongos crecen rápido en columnas de intercambio iónico, en las que se alimentan de las sustancias químicas diluidas que resultan del revelado de fotografías. Esto puede formar una película en el lecho de la resina y/u obstruir el flujo de la solución. Las columnas probablemente tengan que lavarse cada cierto tiempo con un agente biocida.

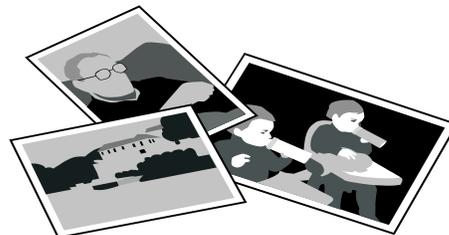
Precipitación Química

El sulfuro de sodio o el borohidruro de sodio pueden utilizarse para precipitar la plata como sulfuro. Sin embargo, esto debe llevarse a cabo en medio alcalino, para evitar la formación de gases nocivos de sulfuro de hidrógeno (H_2S); y subsecuentemente, el filtrado puede dificultarse debido a que el precipitado de sulfuro de plata es muy fino. Concentraciones de plata tan bajas como 0.1 mg/L son posibles con cualquiera de las dos sustancias químicas, pero las soluciones, por lo general, no pueden volver a usarse para el revelado de fotos.

RECUPERACION DE PLATA DE LAS PELICULAS O PAPELES FOTOGRAFICOS

Las películas y los papeles fotográficos sin revelar pueden contener una cantidad significativa de plata. Algunas opciones para recuperar esa plata incluyen:

- ▶ Vender estos materiales a instalaciones de reciclaje para reclamar la plata. Muchos proveedores de materiales y sustancias químicas para fotografía brindan este servicio.
- ▶ Remover toda la plata, tratando estos materiales con una solución de hipoclorito de sodio, para oxidar cualquier plata metálica. Esta solución puede después añadirse a la solución fijadora; y la plata puede recuperarse de la misma manera que de las soluciones convencionales de desechos de revelado de fotos. Algunas instalaciones pueden optar por utilizar soluciones fijadoras que de todas maneras estén preparando para evacuarlas.
- ▶ Los recortes de películas o el papel de fotografía pueden desecharse si el Procedimiento de Lixiviación según las Características de Toxicidad indica que los niveles de plata están por debajo de las normas permitidas.



OPCIONES PARA REDUCIR OTROS DESECHOS SOLIDOS

Algunos artículos que constituyen desechos sólidos y pueden reciclarse incluyen:

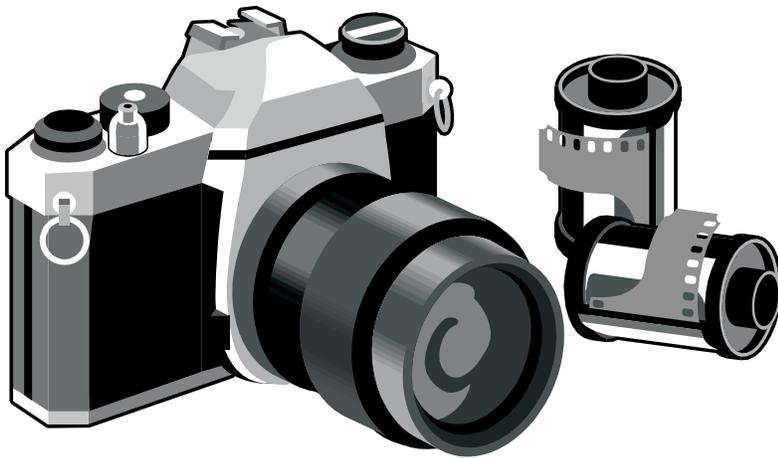
- ▶ estuches y tapas plásticas de películas de 35 mm
- ▶ chasis metálicos de películas de 35 mm
- ▶ carretes plásticos de películas de 35 mm
- ▶ cámaras desechables
- ▶ papel fotográfico o películas que ya estén viejos
- ▶ papel de plomo de las placas dentales intraorales



Para más información, comunicarse con el distribuidor de su localidad o con los fabricantes, tales como:

Centro de Información de Kodak.....1-800-242-2424
<http://www.kodak.com/go/kes/>

Fuji Photo Film USA.....1-800-755-3854
<http://www.fujifilm.com/home/>



Impreso en papel 

Números Telefónicos de Contactos

CONDADO MIAMI-DADE



Departamento de Administración de Recursos Ambientales
33 S.W. 2nd. Avenue, Miami, Florida 33130-1540
Localización en el Internet: "<http://www.co.miami-dade.fl.us/derm>"

Pizarra Central.....(305) 372-6789
Sección de Instalaciones Industriales.....(305) 372-6600
(procedimientos operativos, manipulación de desperdicios)
Transportadores de Desperdicios Líquidos.....(305) 372-6804
(lista de transportadores de aceites usado o de desperdicios peligrosos)
Programa de Prevención de la Contaminación.....(305) 372-6784
(materiales educativos, evaluaciones de desperdicios)
Sección de Aguas Residuales.....(305) 372-6500
(normas para alcantarillas sanitarias)

Departamento de Control de Desperdicios Sólidos
8675 N.W. 53 Street, Miami, FL 33166

Pizarra Central.....(305) 592-1776
Línea Dedicada al Reciclaje.....(305) 594-1500
Basurero del Sur de Dade (24000 S.W. 97 Ave.).....(305) 258-2830

ESTADO DE LA FLORIDA

Departamento de Protección Ambiental
Twin Towers Office Building
2600 Blair Stone Road, Tallahassee, FL 32399-2400

Pizarra Central.....(850) 488-0300
Departamento de Planificación y Regulación de Desperdicios.....(850) 487-3299
(permisos de la EPA para desperdicios peligrosos)
Programa de Prevención de la Contaminación.....(850) 488-0300
Oficina de la Región Sudeste (Pizarra Central).....(561) 681-6600
Punto de Advertencia Estatal de Emergencia.....1-800-320-0519

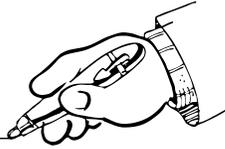
ESTADOS UNIDOS

Agencia de Protección del Medio Ambiente
Región IV, Atlanta, Georgia.....1-800-241-1754
Mediador para la Asistencia de Pequeñas Empresas.....1-800-368-5888
Centro de Recursos para la Reducción de Desperdicios.....1-800-476-8686
(agencia de información para la reducción de desperdicios)

INDUSTRIA

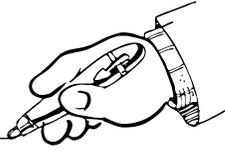
The Silver Council (La Junta de Plata).....(202) 973-8117
On-line at "<http://www.silvercouncil.org/>"

Notas





Notas





Oficina de Información y Educación Pública
Programa de Prevención de la Contaminación
33 S.W. 2nd Avenue
Miami, Florida 33130-1540